

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor :Yasuki FUJII, et al.
Filed :Concurrently herewith
For :NETWORK MANAGEMENT SYSTEM
Serial Number :Concurrently herewith

February 5, 2004

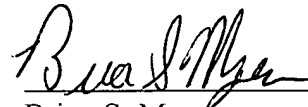
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2003-078380** filed **March 20, 2003**, a copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,



Brian S. Myers
Reg. No. 46,947

Customer Number:
026304
Docket No.: FUJR 20.917

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 0 日
Date of Application:

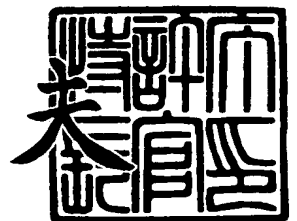
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 8 3 8 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 8 3 8 0]

出 願 人 富 士 通 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 0253611

【提出日】 平成15年 3月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04M 3/00

【発明の名称】 ネットワーク管理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

【氏名】 藤井 泰希

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

【氏名】 宮▲崎▼ 啓二

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092152

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 毅巖

【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク管理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークの管理を行うネットワーク管理装置において、
ネットワークをネットワーク部品に分解するネットワーク分解部と、
前記ネットワーク部品に分解した際の分解情報をテーブル化して管理するテーブル管理部と、

前記テーブル管理部で管理されている情報にもとづき、前記ネットワーク部品を組み合わせ、あらたな管理エリアとしてのバーチャルネットワークを生成するバーチャルネットワーク生成部と、

を有することを特徴とするネットワーク管理装置。

【請求項 2】 前記ネットワーク分解部は、前記ネットワーク部品として、ネットワークをコアネットワークとブランチネットワークとにグループ化して分解し、前記バーチャルネットワーク生成部は、ブランチネットワークを組み合わせ、バーチャルネットワークを自動的に生成することを特徴とする請求項 1 記載のネットワーク管理装置。

【請求項 3】 前記バーチャルネットワーク生成部は、バーチャルネットワークを構成するために必要なコアネットワーク上のサブネットワークコネクションを生成し、サブネットワークコネクションの生成時には、サブネットワークコネクション同士が互いに別のリンクを通るように生成することを特徴とする請求項 2 記載のネットワーク管理装置。

【請求項 4】 前記テーブル管理部は、コアネットワーク上のノード間のチャンネルのプロテクション情報を含むプロテクション情報テーブルを管理し、前記バーチャルネットワーク生成部は、前記プロテクション情報テーブルにもとづき、プロテクションされていないチャンネルを優先的に選択してサブネットワークコネクションを生成することを特徴とする請求項 2 記載のネットワーク管理装置。

【請求項 5】 ブランチネットワーク同士を結ぶコアネットワーク上のサブネットワークコネクションとブランチネットワークのノードとの接続関係からバーチャルラインを生成してバーチャルネットワークを表示するバーチャルネット

ワーク表示部をさらに有することを特徴とする請求項 2 記載のネットワーク管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はネットワーク管理装置に関し、特に、ネットワークの管理を行うネットワーク管理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、情報ネットワーク・サービスは、多種多様なものが求められ、これらのサービスを提供するための情報インフラストラクチャは、複雑化、巨大化している。このような状況の中で、ネットワーク管理技術の重要性は増しており、運用・保守管理に対する機能性向上の要求が高まってきている。

【0 0 0 3】

ネットワークを構成する伝送装置などのノード（NE：Network Element）やネットワーク自身の運用・保守管理を行う場合には、ネットワーク管理装置が使用される。ネットワーク管理装置は、NMS（Network Management System）またはEMS（Element Management System）と呼ばれる。

【0 0 0 4】

また、ネットワークを管理する場合には、通常、ネットワークにエリアを設定して、エリア毎の管理を行う。このエリアをサブネットワーク（SN：Sub Network）と呼び、サブネットワーク内を通るコネクションをサブネットワークコネクション（SNC：Sub Network Connection）と呼ぶ。

【0 0 0 5】

サブネットワークは、階層化構造になっているため、下層のサブネットワークとして、ノードそのものをサブネットワークと見ることもできる。1つのノードをサブネットワークと見れば、そのノード内の入力ポートと出力ポートをつなぐ線はサブネットワークコネクションといえる。

【0 0 0 6】

図 23 はネットワーク構成を示す図である。ネットワーク 100 は、ノード N1 ～ N8 を含む。ノード N1 はノード N2、N8 と接続し、ノード N2 はノード N3 と接続し、ノード N8 はノード N7 と接続する。ノード N5 はノード N4、N6 と接続する。また、ノード N3、N4、N6、N7 は、リング状に接続して、リングネットワーク（コアリング CR1）を構成しており、このリングネットワークは、管理エリアとしてすでに登録されているものとする。

【0007】

なお、大規模ネットワークでは、リングネットワーク同士が互いに接続するシステム形態が増えてきており、大規模ネットワーク内のコアとなるリングネットワークをコアリングと呼ぶ。さらに、ネットワーク 100 の管理を行う NMS 101 がノード N6 に接続されている。

【0008】

このような構成のネットワーク 100 に対して、従来行われていたネットワーク管理制御として、ノード N1－N2－N5－N8 をバーチャルリング VR1 として登録する例について説明する。

【0009】

ここで、ノード N1－N2－N5－N8 をバーチャルリングとして登録するということは、ネットワーク 100 内のノード N1－N2－N5－N8 の部分を、管理エリアとして登録するということである。また、このとき、管理をする上でこの管理エリアは、仮想的なリングネットワークとみなすのでバーチャルリングと呼んでいる。

【0010】

ネットワーク管理者（オペレータ）が NMS 101 を通じて、バーチャルリング VR1 を登録する場合、まず、ノード N3－N4 間のサブネットワークコネクション及びノード N6－N7 間のサブネットワークコネクションの生成を行う。

【0011】

次にオペレータは、ノード N1、N2、N5、N8 を指定して、各ノードを接続するファイバ L1、L2、L8、L9、L3、L4 を指定する。そして、これらのファイバの伝送容量と、コアリング CR1 のサブネットワークの伝送容量と

の間に矛盾がないかどうかをチェックする。すなわち、コアリング C R 1 にすでに設定されているサブネットワークの伝送容量が、バーチャルリング V R 1 上のファイバを伝送できるか否かをチェックする。

【0012】

例えば、バーチャルリング V R 1 の各ファイバの伝送容量が 150 Mbps であり、コアリング C R 1 のサブネットワーク接続の伝送容量が 150 Mbps ならば、コアリング C R 1 のサブネットワーク接続の最大 150 Mbps の情報が、バーチャルリング V R 1 上のファイバ上を伝送することが可能なので、バーチャルリング V R 1 を登録することができる。

【0013】

従来、ネットワーク管理制御として、伝送路を中心とする物理的な機器と呼の論理的なルートとの結びつきを、視覚的に表現する技術が提案されている（例えば、特許文献 1）。

【0014】

【特許文献 1】

特開平 5-22405 号公報（段落番号 [0008] ～ [0017]，第 1 図）

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

上記の従来技術（特開平 5-22405 号公報）は、物理ルートを通る論理ルートの道筋を視覚的に表しているだけなので、あらたなネットワークを生成して登録、管理を行うことはできない。

【0016】

一方、図 23 を用いて説明した従来のネットワーク管理制御では、バーチャルリングの作成を行う場合、上述したように、個々のノードの指定、サブネットワーク接続の設定、構成チェック等の煩雑な処理を行う必要があった。このため、処理時間がかかり、運用・保守管理の効率及び利便性の低下を引き起こすといった問題があった。

【0017】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、ネットワークの運用・保守管理の効率化及び利便性の向上を図ったネットワーク管理装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、図1に示すような、ネットワークの管理を行うネットワーク管理装置10において、ネットワークをネットワーク部品に分解するネットワーク分解部11と、ネットワーク部品に分解した際の分解情報をテーブル化して管理するテーブル管理部12と、テーブル管理部12で管理されている情報にもとづき、ネットワーク部品を組み合わせ、あらたな管理エリアとしてのバーチャルネットワークを生成するバーチャルネットワーク生成部13と、を有することを特徴とするネットワーク管理装置10が提供される。

【0019】

ここで、ネットワーク分解部11は、ネットワークをネットワーク部品に分解する。テーブル管理部12は、分解情報をテーブル化して管理する。バーチャルネットワーク生成部13は、テーブル管理部12による情報にもとづき、ネットワーク部品を組み合わせ、あらたな管理エリアとしてのバーチャルネットワークを生成する。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明のネットワーク管理装置の原理図である。ネットワーク管理装置10（以下、NMS10）は、ネットワーク分解部11、テーブル管理部12、バーチャルネットワーク生成部13から構成され、ネットワーク20の管理を行う装置である。

【0021】

NMS10は、ネットワーク20内のノードと論理的に接続して、各ノードと通信を行うことができる（物理的な接続は、ネットワーク20内のどれか1台のノードと接続すればよい）。

【0022】

ネットワーク分解部 11 は、ネットワーク部品として、1つのネットワークをコアネットワークとブランチネットワークとにグループ化して分解する。テーブル管理部 12 は、ネットワーク部品に分解した際の分解情報をテーブル化して管理する。

【0023】

なお、テーブルには、ブランチネットワークの構成情報を管理するブランチ情報テーブル、コアネットワークの構成情報を管理するコア情報テーブル、コアネットワークとブランチネットワークの接続情報を管理する接続情報テーブル、バーチャルネットワーク生成後にバーチャルネットワークの構成情報を管理するバーチャルネットワーク情報テーブルなどがある。詳細は後述する。

【0024】

バーチャルネットワーク生成部 13 は、テーブル化された情報にもとづいて、ブランチネットワークを組み合わせて、あらたな管理エリアとしてのバーチャルネットワークを生成する。

【0025】

例えば、図の場合、ノード N1～N8 を含む、図に示すような接続で構成されるネットワーク 20 に対し、ネットワーク分解部 11 は、ネットワーク 20 をコアネットワーク CR1、ブランチネットワーク BR1、BR2 のように分解して、テーブル管理部 12 は、分解情報をテーブル化しておく。

【0026】

そして、オペレータがノード N1－N2－N5－N8 を管理エリアとして登録しようとした場合、オペレータの一度の指示により、バーチャルネットワーク生成部 13 は、テーブル情報にもとづき、ブランチネットワーク BR1、BR2 を自動的に組み合わせ、ノード N1、N2、N5、N8 からなるバーチャルネットワーク VR1 を生成する。

【0027】

このように、本発明では、ネットワーク 20 を複数のネットワーク部品に分解して、分解情報をあらかじめ管理しておき、分解情報にもとづいて、管理エリアとしたいネットワーク（バーチャルネットワーク）を自動的に生成する構成とし

た。これにより、ネットワーク生成時に行っていた従来のような煩雑な処理を、オペレータが逐一行う必要がなくなり、操作性を大幅に軽減させることができるので、ネットワークの運用・保守管理の効率化及び利便性の向上を図ることが可能になる。

【0028】

次にサブネットワークコネクションについて説明する。図2はサブネットワークコネクションを説明するための図である。ノードn1、n2は、入出力にそれぞれポートp1～p4を持ち（ノード内で4チャネルのクロスコネクトが可能）、ノードn1は、最大155Mbpsの伝送容量を持つ光ファイバF1と、最大2.5Gbpsの伝送容量を持つ光ファイバF2と接続し、ノードn2は、光ファイバF2と接続している。

【0029】

また、ノードn1は、クロスコネクトを行って、ラインXC1により、光信号をポートp1から受信してポートp2から送信させる。ノードn1から出力した光信号は、光ファイバF2のリンクコネクションLCを通過して、ノードn2へ向かう。ノードn2は、クロスコネクトを行ってラインXC2により、光信号をポートp2から受信してポートp1から送信させる。

【0030】

ここで、例えば、ノードn1をサブネットワークSNaと見た場合、ラインXC1がサブネットワークコネクションSNCaとなる。また、ノードn1ー光ファイバF2ーノードn2をサブネットワークSNbと見た場合、ラインXC1ーリンクコネクションLCーラインXC2がサブネットワークコネクションSNCbとなる。

【0031】

次に本発明のNMS10の動作について詳しく説明する。なお、以降の説明では、トポロジとしては、リングネットワークを生成する場合を例にして説明する。図3はネットワークの構成を示す図である。ネットワーク30は、ノードN1～N12を含む。

【0032】

各ノードの接続関係について記すと、ノードN1-N2、ノードN2-N3、ノードN3-N9、ノードN9-N10、ノードN10-N4、ノードN4-N5はそれぞれ、リンクL1、L2、L5、L6、L7、L8で接続する。なお、リンクとは、ノード間をつなぐ物理的な伝送路とする。

【0033】

ノードN1-N8、ノードN8-N7、ノードN7-N12、ノードN12-N11、ノードN11-N6、ノードN6-N5はそれぞれ、リンクL4、L3、L12、L11、L10、L9で接続する。また、ノードN3-N4、ノードN4-N6、ノードN6-N7、ノードN7-N3はそれぞれ、リンクL14、L15、L16、L13で接続する。

【0034】

ノードN3-N4-N6-N7は、コアリングCR1を構成し、リンクL13~L16の帯域は2.4Gbpsであり、150Mbps単位でサブネットワークコネクションが生成可能なリングとする。

【0035】

また、コアリングCR1を構成するノード以外の8個のノードN1、N2、N8、N9、N10、N5、N11、N12に接続するリンクL1、L2、L4、L3、L5、L6、L7、L8、L9、L10、L11、L12、の帯域は150Mbpsであり、1.5Mbps単位でサブネットワークコネクションが生成可能であるとする。なお、NMS10の図示は省略する。

【0036】

このような構成のネットワーク30に対し、ノードN1-N2-N5-N8からなるネットワークを、1つの管理エリアとして、バーチャルリングVR1を生成するものとし、ノードN9-N10-N11-N12からなるネットワークを、1つの管理エリアとして、バーチャルリングVR2として生成するものとする。

【0037】

すなわち、オペレータは、コアリングCR1を構成するノードは隠蔽して、ノードN1-N2-N5-N8からなるリングネットワークだけを管理エリアとし

て見たい、またはコアリングCR1を構成するノードは隠蔽して、ノードN9-N10-N11-N12からなるリングネットワークだけを管理エリアとして見たいということである（図ではバーチャルリングVR1内にコアリングCR1が含まれているが、コアリングCR1のノード及びリンクを除いた部分をバーチャルリングVR1とするものである。同様に、バーチャルリングVR2内にコアリングCR1が含まれているが、コアリングCR1のノード及びリンクを除いた部分をバーチャルリングVR2とするものである）。以降、ネットワーク30における、バーチャルリングVR1の生成過程を中心に説明する。

【0038】

次にネットワーク分解部11について説明する。図4はネットワーク30が分解された様子を示す図である。ネットワーク分解部11は、ネットワーク部品として、ネットワーク30をコアリングCR1と、ブランチネットワークBR1～BR4とに分解してそれぞれをグループ化する。

【0039】

なお、ブランチネットワークをグループ化する際は、ブランチネットワーク同士が互いに重なり合わないよう切り出す。また、図では、コアリングCR1と2箇所接続されているようなブランチネットワークを切り出してグループ化している。

【0040】

コアリングCR1には、ノードN3、N4、N6、N7、リンクL13～L16が含まれる。ブランチネットワークBR1には、ノードN1、N2、N8、リンクL1～L4が含まれ、ブランチネットワークBR2には、ノードN9、N10、リンクL5～L7が含まれる。ブランチネットワークBR3には、ノードN5、リンクL8、L9が含まれ、ブランチネットワークBR4には、ノードN11、N12、リンクL10～L12が含まれる。

【0041】

また、図中のb1～b8は、コアリングCR1とブランチネットワークBR1～BR4との接続点（ブランチ接続点）を示している。例えば、ブランチ接続点b1をつなげることで、ノードN2とノードN3はリンクL2で接続することに

なる（なお、図中の黒丸は端点を意味している）。

【 0 0 4 2 】

次にテーブル管理部 1 2 について説明する。テーブル管理部 1 2 は、ネットワーク分解部 1 1 でネットワーク 3 0 を分解した際の分解情報を、ブランチ情報テーブル T 1、コア情報テーブル T 2、接続情報テーブル T 3 により管理する。

【 0 0 4 3 】

図 5 はブランチ情報テーブル T 1 を示す図である。ブランチ情報テーブル T 1 は、ブランチネットワークの構成情報を管理するテーブルであり、ブランチ番号、ブランチ構成情報、接続コアリング番号、リンク帯域、SNC（サブネットワークコネクション）帯域の項目から構成される。

【 0 0 4 4 】

ここで、ブランチ番号が B R 1 ならば、ブランチネットワーク B R 1 を指し、そのブランチ構成情報には、ブランチ接続点、リンク、ノードのそれぞれの番号が記載される。例えば、b 1、L 2、N 2、L 1、N 1、L 4、N 8、L 3、b 2 というように記載される。

【 0 0 4 5 】

また、ブランチネットワーク B R 1 が接続するコアリングは C R 1 なので、接続コアリング番号は C R 1 となり、ブランチネットワーク B R 1 の各リンク（L 1 ～ L 4）は、1 5 0 M b p s なのでリンク帯域に 1 5 0 M と記載される。さらに、サブネットワークコネクションは、1. 5 M b p s としたので、SNC 帯域は 1. 5 M と記載される。ブランチネットワーク B R 2 ～ B R 4 についても同様に各項目に対してそれぞれの情報が記載される。

【 0 0 4 6 】

図 6 はコア情報テーブル T 2 を示す図である。コア情報テーブル T 2 は、コアリングの構成情報を管理するテーブルであり、コアリング番号、コアリング構成情報、リンク帯域、SNC 帯域の項目から構成される。

【 0 0 4 7 】

ここで、コアリング番号が C R 1 ならば、コアリング C R 1 を指し、そのコアリング構成情報には、ノード、リンクのそれぞれの番号が記載される。例えば、

N3、L14、N4、L15、N6、L16、N7、L13と記載される。また、コアリングCR1の各リンク（L13～L16）は、2.4Gbpsなのでリンク帯域に2.4Gと記載され、サブネットワークコネクションは、150Mbpsとしたので、SNC帯域は150Mと記載される。

【0048】

なお、コアリング構成情報の欄に、N3、N6、N4、N7と記載することもできる（この場合は、サブネットワークコネクションはノードN3－N6、ノードN4－N7のたすきがけで設定されることになるが、この場合についての説明は省略する）。

【0049】

図7は接続情報テーブルT3を示す図である。接続情報テーブルT3は、コアリングとブランチネットワークの接続情報を管理するテーブルであり、コアリング番号、ノード番号、ブランチ接続点、接続リンク番号、接続ブランチ番号の項目から構成される。

【0050】

例えば、コアリングCR1のノードN3に対するブランチネットワークBR1の接続情報は、ブランチ接続点がb1で接続リンクがL2である。さらに、ブランチネットワークBR2の接続情報は、ブランチ接続点がb3で接続リンクがL5である。これらの情報が各項目に記載される。ノードN4、N6、N7についても同様である。

【0051】

次にバーチャルネットワーク生成部13によるバーチャルリングVR1の生成動作をフローチャートを用いて説明する。図8はバーチャルリングVR1を生成する際の動作概要を示すフローチャートである。

〔S1〕オペレータは、NMS10に対し、バーチャルリングVR1を生成するための指示として、ブランチ情報テーブルT1のブランチ番号BR1、BR3を指定する。オペレータのマニュアル操作は、この指示のみである。

〔S2〕バーチャルネットワーク生成部13は、指定されたブランチ番号BR1、BR3にもとづき、それぞれの接続コアリング番号より、BR1とBR3が同

じコアリングCR1に接続されていることをチェックする。

〔S3〕バーチャルネットワーク生成部13は、ブランチ情報テーブルT1のBR1、BR3のリンク帯域(=150M)が、コア情報テーブルT2のCR1のSNC帯域(=150M)以下の値であることを確認する。

〔S4〕バーチャルネットワーク生成部13は、ブランチ情報テーブルT1のBR1とBR3のブランチ構成情報から、コアリングCR3とのブランチ接続点(b1、b2、b5、b6)を抽出し、接続情報テーブルT3にもとづき、ブランチ接続点同士を結ぶコアリング上のサブネットワークコネクションを生成する。

【0052】

上記のような流れによって、バーチャルリングVR1を自動生成していく。ただし、ステップS4でコアリングCR1上でサブネットワークコネクションを生成する場合、サブネットワークコネクション同士(ブランチ接続点b1、b5をつなぐサブネットワークコネクションと、ブランチ接続点b2、b6をつなぐサブネットワークコネクションとのこと)が同じリンクを通らないようにコネクションを設定する必要がある。

【0053】

図9はコアリング上のサブネットワークコネクションを示す図である。バーチャルリングVR1を生成する場合、コアリングCR1上のブランチ接続点b1ーb5間にサブネットワークコネクションを生成し、ブランチ接続点b2ーb6間にサブネットワークコネクションを生成することになる。

【0054】

このとき、ブランチ接続点b1ーb5間にサブネットワークコネクションを設定する場合、コアリングCR1の上向き経路に設定するサブネットワークコネクションSNC1と、下向き経路に設定するサブネットワークコネクションSNC1aとが考えられる。

【0055】

また、ブランチ接続点b2ーb6間にサブネットワークコネクションを設定する場合、コアリングCR1の上向き経路に設定するサブネットワークコネクションSNC2aと、下向き経路に設定するサブネットワークコネクションSNC2

とが考えられる。

【0056】

サブネットワークコネクションを設定する際には、上記の経路が考えられるが、サブネットワークコネクション同士が同じリンクを通らないようにコネクションを設定する必要があるので、ブランチ接続点 b 1 - b 5 間に設定すべきサブネットワークコネクションは、サブネットワークコネクション SNC 1 を選択し、ブランチ接続点 b 2 - b 6 間に設定すべきサブネットワークコネクションは、サブネットワークコネクション SNC 2 を選択することになる。

【0057】

ここで、もし、コアリング CR 1 上のサブネットワークコネクション同士が同じリンクを通るようにはってしまうと（例えば、サブネットワークコネクション SNC 1 とサブネットワークコネクション SNC 2 a を選択した場合）、そのリンクに障害が発生した場合、バーチャルリングにおいてプロテクション制御を行うことができなくなるといった不都合が生じてしまう。

【0058】

図 10 はサブネットワークコネクション同士が同じリンクを通る場合の問題点を示す図である。ブランチ接続点 b 1 - b 5 間に設定するサブネットワークコネクションを、サブネットワークコネクション SNC 1 とし、ブランチ接続点 b 2 - b 6 間に設定するサブネットワークコネクションを、サブネットワークコネクション SNC 2 a としたとする。すると、サブネットワークコネクション SNC 1、SNC 2 a は同じリンク L 1 4 を通ることになる。

【0059】

このようにして生成したバーチャルリング VR 1 に対し、プロテクション制御を行う場合、現用パス P 1 を図のように設定したとする。現用パス P 1 の経路を示すと（ノード番号だけ示す）、N 1 → N 2 → N 3 → N 4 → N 5 である。また、コアリング CR 1 上におけるバーチャルリング VR 1 のサブネットワークコネクションは、リンク L 1 4 を重複して通っているので、障害発生時の回避用のパスである予備パス P 1 a も図のような経路に設定されることになる。予備パス P 1 a の経路を示すと（ノード番号だけ示す）、N 1 → N 8 → N 7 → N 3 → N 4 → N

6→N5である。なお、パスとは、ネットワーク内の入口ノード（Ingress）と出口ノード（Egress）の間の伝送路とする。

【0060】

ここで、リンクL14に障害が発生すると、現用パスP1、予備パスP1aの両方がつぶれてしまい、プロテクション制御を行うことができなくなることがわかる。したがって、本発明では、コアリング上でバーチャルリングのサブネットワークコネクションを生成する際には、サブネットワークコネクション同士が互いに別のリンクを通るように設定する。

【0061】

次にサブネットワークコネクション同士が互いに別のリンクを通るようにするためのステップS4の詳細動作について説明する。まず、バーチャルネットワーク生成部13が、ブランチ情報テーブルT1からブランチ接続点b1、b2、b5、b6を抽出した後、接続情報テーブルT3において、接続されているコアリングCR1に関してノード番号N3→N4→N6→N7→N3→…のように巡回して、サブネットワークコネクションを生成すべきブランチ接続点を検索する。

【0062】

この例ではまず、ブランチ接続点b1が検索され、次にブランチ接続点b5が検索される。そして、これらの情報とコア情報テーブルT2より、b1-N3-L14-N4-b5の経路でサブネットワークコネクションを生成すればよいことがわかる。

【0063】

すなわち、ブランチ接続点b1のノードN3と、ブランチ接続点b5のノードN4間の経路を、コア情報テーブルT2のコアリング構成情報から抽出したものが、b1-N3-L14-N4-b5であり、この経路を1つ目のサブネットワークコネクションとする。

【0064】

一方、ブランチ情報テーブルT1より、ブランチ接続点b5は、ブランチBR3であり、そのもう1つのブランチ接続点がb6であるから、接続情報テーブルT3において、まずブランチ接続点b6から検索を開始する。すると、ブランチ

接続点 b 6 の次にブランチ接続点 b 2 が検索されることになる。そして、これらの情報とコア情報テーブル T 2 より、b 6-N 6-L 1 6-N 7-b 2 の経路でサブネットワークコネクションを生成すればよいことがわかる。

【0065】

すなわち、ブランチ接続点 b 6 のノード N 6 と、ブランチ接続点 b 2 のノード N 7 間の経路を、コア情報テーブル T 2 のコアリング構成情報から抽出したものが、b 6-N 6-L 1 6-N 7-b 2 であり、この経路を 2 つ目のサブネットワークコネクションとする。ここですべてのブランチ接続点に関して検索が終わったので処理を終了する。なお、生成したバーチャルリング V R 1 は、図 1 1 に示すバーチャルネットワーク情報テーブル T 4 に登録される。

【0066】

図 1 1 はバーチャルネットワーク情報テーブルを示す図である。バーチャルネットワーク情報テーブル T 4 は、テーブル管理部 1 2 で管理されており、バーチャルネットワーク生成後にバーチャルネットワークの構成情報を管理するテーブルである。テーブル項目としては、バーチャルリング番号、バーチャルリング構成要素がある。図の場合、バーチャルリング V R 1 を構成する要素として、ブランチネットワーク B R 1、B R 2 が記載されている。

【0067】

次にコアリング上のサブネットワークコネクション生成と、プロテクションとの関係について説明する。図 1 2 はバーチャルリング V R 1 上で現用パスと予備パスが設定されている様子を示す図である。ノード N 1 を Ingress、ノード N 5 を Egress とした際に、現用パス P 1 は、ノード N 1、N 2、N 3、N 4、N 5 間に設定し、予備パス P 2 は、ノード N 1、N 8、N 7、N 6、N 5 間に設定する。

【0068】

このような状態において、コアリング C R 1 上に設定するバーチャルリング V R 1 における現用パス P 1 のサブネットワークコネクションは、本発明では、コアリング C R 1 でプロテクションされていないチャネルを優先的に選択するようにする。

【0069】

図13はプロテクションされていないチャネルを選択する理由を説明するための図である。現用パスP1が通るコアリングCR1上のノードN3、N4間のリンクL14を例にして説明する。ノードN3、N4間にはチャネルが3本(ch1～ch3)あるとし、ch1、ch2がコアリングCR1においてプロテクションありとし、ch3がコアリングCR1においてプロテクションなしとする。

【0070】

なお、コアリングCR1でプロテクションありとは、コアリングCR1上で回線障害が生じた場合、コアリングCR1上の別方向の経路で情報を送信して障害を回避可能とすることである。例えば、N3→N4へ向かうch1の情報に対し、ch1の回線が障害により断した場合、N3→N7→N6→N4の経路でN4へ情報を送信することで、障害を回避する。

【0071】

ここで、バーチャルリングVR1の現用パスP1のサブネットワークコネクションSNC1を、コアリングCR1のノードN3、N4間に設定する場合、ch1～ch3のいずれかのチャネルを選択することになるが、コアリングCR1でプロテクションされているch1、ch2の内の1つを選択してしまうと、重複してプロテクションを行ってしまうことになる。

【0072】

例えば、ch1にバーチャルリングVR1のサブネットワークコネクションSNC1を設定したとすると、ch1が障害で断した場合、このサブネットワークコネクションSNC1は、コアリングCR1上でプロテクションされ、かつバーチャルリングVR1の予備パスP2でもプロテクションされるので、重複してプロテクションされることになり、ネットワークリソースの無駄を生じることになる。

【0073】

このため、本発明では、コアリングCR1上のチャネルを選択して、バーチャルリングVR1のサブネットワークコネクションを設定する際は、コアリングCR1でプロテクションされていないチャネルを優先的に選択するようにする。

【0074】

図14はプロテクション情報テーブルを示す図である。プロテクション情報テーブルT5は、テーブル管理部12で管理され、リンク番号、チャンネル番号、プロテクション情報の項目から構成される。

【0075】

バーチャルネットワーク生成部13は、プロテクション情報テーブルT5の内容にもとづき、プロテクションされていないチャンネルを優先的に選択してサブネットワークコネクションを生成することになる。

【0076】

次にバーチャルリングVR1でのパス設定について説明する。バーチャルネットワーク生成部13がバーチャルリングVR1上にパスを設定した際は、設定情報をパス情報テーブルに登録し、テーブル管理部12によってパス情報テーブルの管理を行う。

【0077】

図15はパス情報テーブルを示す図である。パス情報テーブルT6は、テーブル管理部12で管理され、パス番号、現用経路情報、予備経路情報、選択系の項目から構成される。図の場合例えば、パスP1は、現用パスとして使用していることを示し、その経路はL1、L2、L14、L8となっている。

【0078】

図16はバーチャルリングVR1を生成した様子を示す図である。ネットワーク30に対して、バーチャルリングVR1が構築されている様子を示している。バーチャルリングVR1を生成する際に必要なサブネットワークコネクションは、コアリングCR1上のノードN3とノードN4をつなぐサブネットワークコネクションSNC1と、ノードN6とノードN7をつなぐサブネットワークコネクションSNC2となる。また、現用パスP1、予備パスP2を図のように設定している。

【0079】

ここまで、バーチャルリングVR1の生成過程動作について説明した。次にバーチャルリングVR1にあらたなブランチネットワークを追加する場合の動作に

ついて用いて説明する。

【0080】

図17はSNC情報テーブルを示す図である。SNC情報テーブルT7は、テーブル管理部12で管理され、SNC番号、構成情報、バーチャルライン番号の項目から構成される。バーチャルラインについては図20、図21で後述する。図18はバーチャルリングVR1にあらたなブランチネットワークを追加する様子を示す図である。ブランチネットワークとしてブランチネットワークBR2をあらたにバーチャルリングVR1に追加してバーチャルリングVR1aを生成するものとする。

【0081】

ブランチネットワークBR2を追加する場合、バーチャルリングVR1を生成したときと同様に、まず、ブランチネットワークBR2のブランチ接続点とバーチャルリングVR1のブランチ接続点同士を結ぶサブネットワークコネクションの経路を求める（現在のバーチャルリングVR1の構成と比較して変更が必要なサブネットワークコネクションを抽出する）。

【0082】

図に示すように、ブランチネットワークBR2を追加する場合には、サブネットワークコネクションSNC1の変更が必要である。このとき、SNC情報テーブルT7からリンクL14が関連しており、また、パス情報テーブルT6からパスP1がリンクL14を通る経路であることがわかる。

【0083】

そのため、まずパスP1を予備経路P2に一旦切り替え、SNC1を削除する。そして、あらたにサブネットワークコネクションSNC3、SNC4を生成する。また、パスP1の現用経路が通るノードN9、N10に対して必要なSNC生成（SNC5、SNC6）を行う。

【0084】

すなわち、ノードN3-N4間のサブネットワークコネクションSNC1を削除して、ノードN2、N9をつなぐサブネットワークコネクションSNC3をノードN3内に生成し、ノードN5、N10をつなぐサブネットワークコネクショ

ン SNC 4 をノード N 4 内に生成する。さらにノード N 9、N 10 をつなぐサブネットワークコネクション SNC 5、SNC 6 をノード N 9、N 10 内にそれぞれ生成することになる。その後、バーチャルネットワーク情報テーブル T 4 のバーチャルリング構成の項目に追加したブランチネットワークのブランチ番号を追加する。そして、パス情報テーブル T 6 の変更として、パス番号 P 1 の現用経路情報に L 1、L 2、L 5、L 6、L 7、L 8 と記載する。

【0085】

次にブランチネットワークを削除する場合について説明する。バーチャルリングからブランチネットワークを削除する場合、削除すべきブランチネットワークのブランチ接続点とバーチャルリング VR 1 のブランチ接続点を結ぶサブネットワークコネクションの経路を求める（現在のバーチャルリング VR 1 の構成と比較して変更が必要なサブネットワークコネクションを抽出する）。

【0086】

そして影響のあるパスの切り替え、コアリングのサブネットワークコネクションの変更、削除したブランチの SNC 削除を行う。そしてバーチャルネットワーク情報テーブル T 4 からブランチ番号を削除する。

【0087】

次にブランチネットワークにノードを追加する場合、ブランチ情報テーブル T 1 から一時的に切断されるリンクを抽出し、パス情報テーブル T 6 から、切断されるリンクを選択しているパスを検索し、別の経路に切り替える。そして追加されたノードに必要なサブネットワークコネクション設定を行い、ブランチ情報テーブル T 1 にノードとリンクを追加する。

【0088】

次にブランチネットワークからノードを削除する場合、同様にして、ブランチ情報テーブル T 1 から一時的に切断されるリンクを抽出し、パス情報テーブル T 6 から、切断されるリンクを選択しているパスを検索し、別の経路に切り替える。そしてブランチ情報テーブル T 1 からノードとリンクを削除する。

【0089】

次にバーチャルリング VR 1 の表示制御について説明する。NMS 10 では、

構築したバーチャルリングを表示するためのバーチャルネットワーク表示部をさらに有している。図19～図21はバーチャルリングの表示例を示す図である。図19の例では、ネットワーク30に対して、コアリングCR1を含んだ状態でバーチャルリングVR1、VR2を表示する例である。図20、図21は、それぞれのバーチャルリングVR1、VR2をコアリングCR1を隠蔽した形で表示する例である。

【0090】

図20、図21に示す点線は、サブネットワークコネクションを表すバーチャルライン（バーチャルリンク）である。バーチャルリングVR1のサブネットワークコネクションをバーチャルラインVL1、VL2で示し、バーチャルリングVR2のサブネットワークコネクションをバーチャルラインVL3、VL4で示している。

【0091】

図22はバーチャルライン情報テーブルを示す図である。バーチャルライン情報テーブルT8は、テーブル管理部12で管理され、バーチャルライン番号、構成情報からなる項目で構成される。

【0092】

なお、あるリンクに障害が発生した場合、SNC情報テーブルT7より、関連するサブネットワークコネクションが抽出される。そして、バーチャルライン情報テーブルT8より、障害が発生したリンクに対応するバーチャルラインが特定できる。これにより、バーチャルネットワーク表示部では、障害が発生しているバーチャルラインに障害情報を表示して（例えば、色や線種を変えるなど）、オペレータに通知する。

【0093】

以上説明したように、本発明によれば、ネットワークを、リング状に接続されたノードとリンクからなるコアリングネットワークと、コアリングに接続されているブランチネットワークとに分解し、複数のブランチネットワークを組み合わせることでバーチャルリングを生成する構成とした。これにより、バーチャルリングの登録、変更及びノードの追加・削除におけるオペレータの操作を大幅に軽減する

ことができ、ネットワークの運用・保守管理の効率化及び利便性の向上を図ることが可能になる。

【0094】

なお、上記の説明では、バーチャルネットワークの生成制御として、リングネットワーク（バーチャルリング）の生成を例にしたが、リングネットワークに限らず任意のトポロジのネットワーク生成に対して本発明を適用することが可能である。

【0095】

（付記1） ネットワークの管理を行うネットワーク管理装置において、
ネットワークをネットワーク部品に分解するネットワーク分解部と、
前記ネットワーク部品に分解した際の分解情報をテーブル化して管理するテーブル管理部と、
前記テーブル管理部で管理されている情報にもとづき、前記ネットワーク部品を組み合わせ、あらたな管理エリアとしてのバーチャルネットワークを生成するバーチャルネットワーク生成部と、
を有することを特徴とするネットワーク管理装置。

【0096】

（付記2） 前記ネットワーク分解部は、前記ネットワーク部品として、ネットワークをコアネットワークとブランチネットワークとにグループ化して分解し、前記バーチャルネットワーク生成部は、ブランチネットワークを組み合わせ、バーチャルネットワークを自動的に生成することを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

【0097】

（付記3） 前記テーブル管理部は、ブランチネットワークの構成情報を管理するブランチ情報テーブルと、コアネットワークの構成情報を管理するコア情報テーブルと、コアネットワークとブランチネットワークの接続情報を管理する接続情報テーブルと、バーチャルネットワークの構成情報を管理するバーチャルネットワーク情報テーブルと、を含むことを特徴とする付記2記載のネットワーク管理装置。

【0098】

(付記4) 前記ブランチ情報テーブルで管理しているブランチ番号を外部から指定することにより、前記バーチャルネットワーク生成部は、指定された前記ブランチ番号に対応するブランチネットワークを組み合わせて、バーチャルネットワークを自動生成することを特徴とする付記3記載のネットワーク管理装置。

【0099】

(付記5) 前記バーチャルネットワーク生成部は、バーチャルネットワークを構成するために必要なコアネットワーク上のサブネットワークコネクションを生成し、サブネットワークコネクションの生成時には、サブネットワークコネクション同士が互いに別のリンクを通るように生成することを特徴とする付記2記載のネットワーク管理装置。

【0100】

(付記6) 前記テーブル管理部は、コアネットワーク上のノード間のチャンネルのプロテクション情報を含むプロテクション情報テーブルを管理し、前記バーチャルネットワーク生成部は、前記プロテクション情報テーブルにもとづき、プロテクションされていないチャンネルを優先的に選択してサブネットワークコネクションを生成することを特徴とする付記2記載のネットワーク管理装置。

【0101】

(付記7) バーチャルネットワークにあらたに別のブランチネットワークを追加する場合、前記バーチャルネットワーク生成部は、ブランチネットワークの追加により影響を受けるバーチャルネットワーク上のパスを抽出して別の経路に切り替えた後に、コアネットワークのサブネットワークコネクションの接続を変更し、サブネットワークコネクションの接続変更後に、追加されたブランチネットワークのノードにパスを接続するための設定を行って、バーチャルネットワークの構成を変更することを特徴とする付記2記載のネットワーク管理装置。

【0102】

(付記8) バーチャルネットワークからブランチネットワークを削除する場合、前記バーチャルネットワーク生成部は、ブランチネットワークの削除により影響を受けるバーチャルネットワーク上のパスを抽出して別の経路に切り替えた

後に、コアネットワークのサブネットワーク接続の接続を変更し、サブネットワーク接続の接続変更後に、削除されたブランチネットワークのノードからパスに関するサブネットワーク接続を削除して、バーチャルネットワークの構成を変更することを特徴とする付記 2 記載のネットワーク管理装置。

【0 1 0 3】

(付記 9) バーチャルネットワーク上のブランチネットワークにノードを追加する場合、前記バーチャルネットワーク生成部は、ノードの追加により影響を受けるバーチャルネットワーク上のパスを抽出して別の経路に切り替えた後に、追加されたノードにパスを接続するための設定を行い、追加したノード情報を前記ブランチ情報テーブルに追加することを特徴とする付記 3 記載のネットワーク管理装置。

【0 1 0 4】

(付記 1 0) バーチャルリング上のブランチネットワークからノードを削除する場合、前記バーチャルネットワーク生成部は、ノードの削除により影響を受けるバーチャルネットワーク上のパスを抽出して別の経路に切り替えた後、削除したノード情報を前記ブランチ情報テーブルから削除することを特徴とする付記 3 記載のネットワーク管理装置。

【0 1 0 5】

(付記 1 1) ブランチネットワーク同士を結ぶコアネットワーク上のサブネットワーク接続とブランチネットワークのノードとの接続関係からバーチャルラインを生成してバーチャルネットワークを表示するバーチャルネットワーク表示部をさらに有することを特徴とする付記 2 記載のネットワーク管理装置。

【0 1 0 6】

(付記 1 2) 前記バーチャルネットワーク表示部は、リンクで障害が発生して、サブネットワーク接続の障害が検出された場合、対応するバーチャルラインに障害情報を表示することを特徴とする付記 1 1 記載のネットワーク管理装置。

【0107】

(付記13) ネットワーク上にバーチャルネットワークを生成するバーチャルネットワーク生成方法において、

ネットワークをネットワーク部品に分解し、

前記ネットワーク部品に分解した際の分解情報をテーブル化し、

テーブルで管理されている情報にもとづき、前記ネットワーク部品を組み合わせ、あらたな管理エリアとしてのバーチャルネットワークを自動的に生成することを特徴とするバーチャルネットワーク生成方法。

【0108】

(付記14) 前記ネットワーク部品として、ネットワークをコアネットワークとブランチネットワークとにグループ化して分解し、ブランチネットワークを組み合わせてバーチャルネットワークを生成することを特徴とする付記13記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0109】

(付記15) ブランチネットワークの構成情報を管理するブランチ情報テーブルと、コアネットワークの構成情報を管理するコア情報テーブルと、コアネットワークとブランチネットワークの接続情報を管理する接続情報テーブルと、バーチャルネットワークの構成情報を管理するバーチャルネットワーク情報テーブルと、によって分解情報を管理することを特徴とする付記14記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0110】

(付記16) 前記ブランチ情報テーブルで管理しているブランチ番号を外部から指定することにより、指定された前記ブランチ番号に対応するブランチネットワークを組み合わせて、バーチャルネットワークを自動生成することを特徴とする付記15記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0111】

(付記17) バーチャルネットワークを構成するために必要なコアネットワーク上のサブネットワークコネクションを生成し、サブネットワークコネクションの生成時には、サブネットワークコネクション同士が互いに別のリンクを通る

ように生成することを特徴とする付記 1 4 記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0 1 1 2】

(付記 1 8) コアネットワーク上のノード間のチャネルのプロテクション情報を含むプロテクション情報テーブルを管理し、前記プロテクション情報テーブルにもとづき、プロテクションされていないチャネルを優先的に選択してサブネットワークコネクションを生成することを特徴とする付記 1 4 記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0 1 1 3】

(付記 1 9) バーチャルネットワークにあらたに別のブランチネットワークを追加する場合、ブランチネットワークの追加により影響を受けるバーチャルネットワーク上のパスを抽出して別の経路に切り替えた後に、コアネットワークのサブネットワークコネクションの接続を変更し、サブネットワークコネクションの接続変更後に、追加されたブランチネットワークのノードにパスを接続するための設定を行って、バーチャルネットワークの構成を変更することを特徴とする付記 1 4 記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0 1 1 4】

(付記 2 0) バーチャルネットワークからブランチネットワークを削除する場合、ブランチネットワークの削除により影響を受けるバーチャルネットワーク上のパスを抽出して別の経路に切り替えた後に、コアネットワークのサブネットワークコネクションの接続を変更し、サブネットワークコネクションの接続変更後に、削除されたブランチネットワークのノードからパスに関するサブネットワークコネクションを削除して、バーチャルネットワークの構成を変更することを特徴とする付記 1 4 記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0 1 1 5】

(付記 2 1) バーチャルネットワーク上のブランチネットワークにノードを追加する場合、ノードの追加により影響を受けるバーチャルネットワーク上のパスを抽出して別の経路に切り替えた後に、追加されたノードにパスを接続するための設定を行い、追加したノード情報を前記ブランチ情報テーブルに追加するこ

とを特徴とする付記 15 記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0116】

(付記 22) バーチャルリング上のブランチネットワークからノードを削除する場合、ノードの削除により影響を受けるバーチャルネットワーク上のパスを抽出して別の経路に切り替えた後、削除したノード情報を前記ブランチ情報テーブルから削除することを特徴とする付記 15 記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0117】

(付記 23) ブランチネットワーク同士を結ぶコアネットワーク上のサブネットワークコネクションとブランチネットワークのノードとの接続関係からバーチャルラインを生成してバーチャルネットワークを表示することを特徴とする付記 14 記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0118】

(付記 24) リンクで障害が発生して、サブネットワークコネクションの障害が検出された場合、対応するバーチャルラインに障害情報を表示することを特徴とする付記 23 記載のバーチャルネットワーク生成方法。

【0119】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のネットワーク管理装置は、ネットワークをネットワーク部品に分解し、分解情報をテーブル化して管理し、テーブルで管理されている情報にもとづき、ネットワーク部品を組み合わせ、あらたな管理エリアとしてのバーチャルネットワークを生成する構成とした。これにより、管理エリアとすべきネットワークを生成する際の煩雑さが大幅に軽減されるので、ネットワークの運用・保守管理の効率化、操作性及び利便性の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のネットワーク管理装置の原理図である。

【図 2】

S N C を説明するための図である。

【図 3】

ネットワークの構成を示す図である。

【図 4】

ネットワークが分解された様子を示す図である。

【図 5】

ブランチ情報テーブルを示す図である。

【図 6】

コア情報テーブルを示す図である。

【図 7】

接続情報テーブルを示す図である。

【図 8】

バーチャルリングを生成する際の動作概要を示すフローチャートである。

【図 9】

コアリング上のサブネットワークコネクションを示す図である。

【図 1 0】

サブネットワークコネクション同士が同じリンクを通る場合の問題点を示す図である。

【図 1 1】

バーチャルネットワーク情報テーブルを示す図である。

【図 1 2】

バーチャルリング上で現用パスと予備パスが設定されている様子を示す図である。

【図 1 3】

プロテクションされていないチャネルを選択する理由を説明するための図である。

【図 1 4】

プロテクション情報テーブルを示す図である。

【図 1 5】

パス情報テーブルを示す図である。

【図 1 6】

バーチャルリングを生成した様子を示す図である。

【図 1 7】

S N C 情報テーブルを示す図である。

【図 1 8】

バーチャルリングにあらたなブランチネットワークを追加する様子を示す図である。

【図 1 9】

バーチャルリングの表示例を示す図である。

【図 2 0】

バーチャルリングの表示例を示す図である。

【図 2 1】

バーチャルリングの表示例を示す図である。

【図 2 2】

バーチャルライン情報テーブルを示す図である。

【図 2 3】

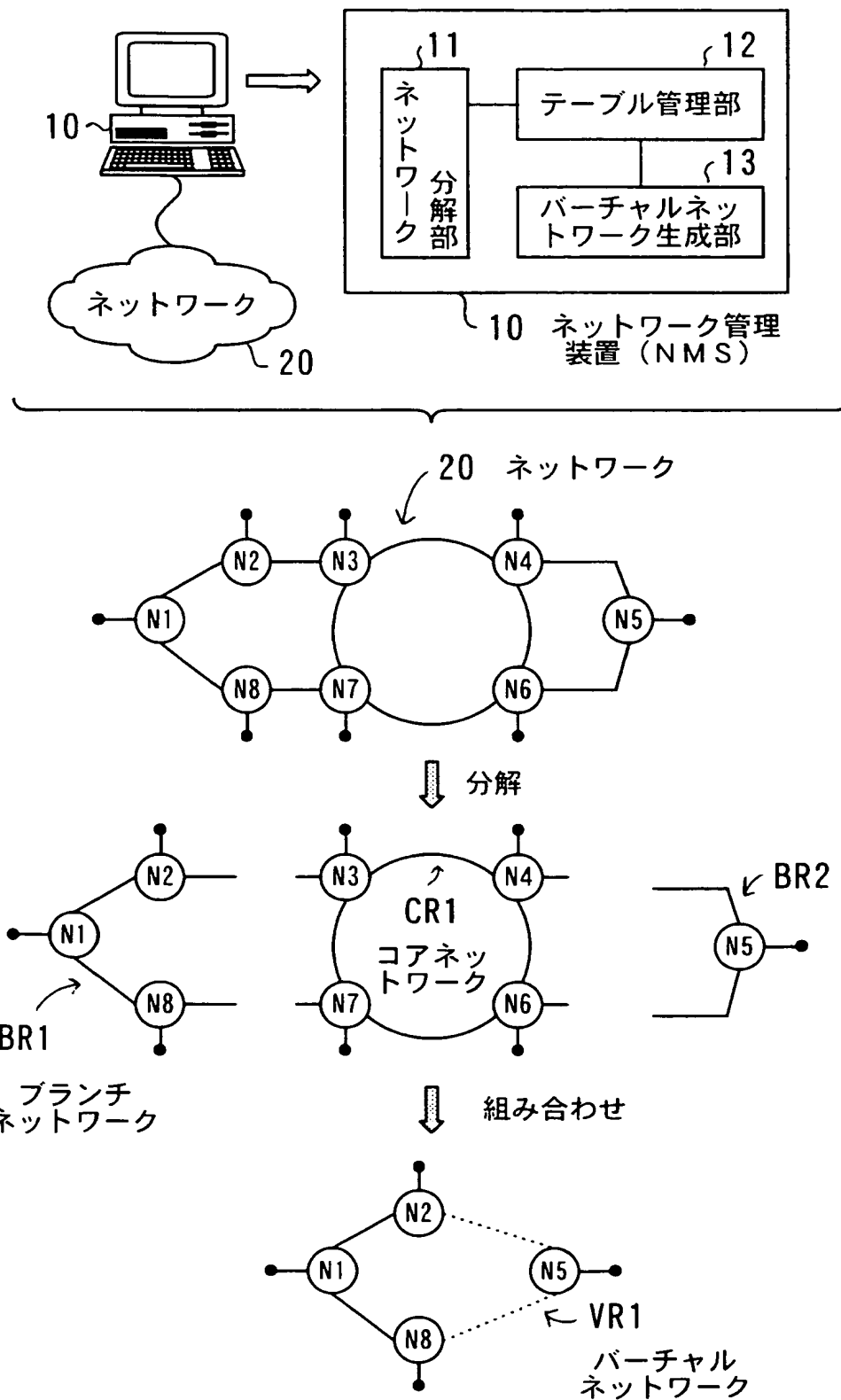
ネットワーク構成を示す図である。

【符号の説明】

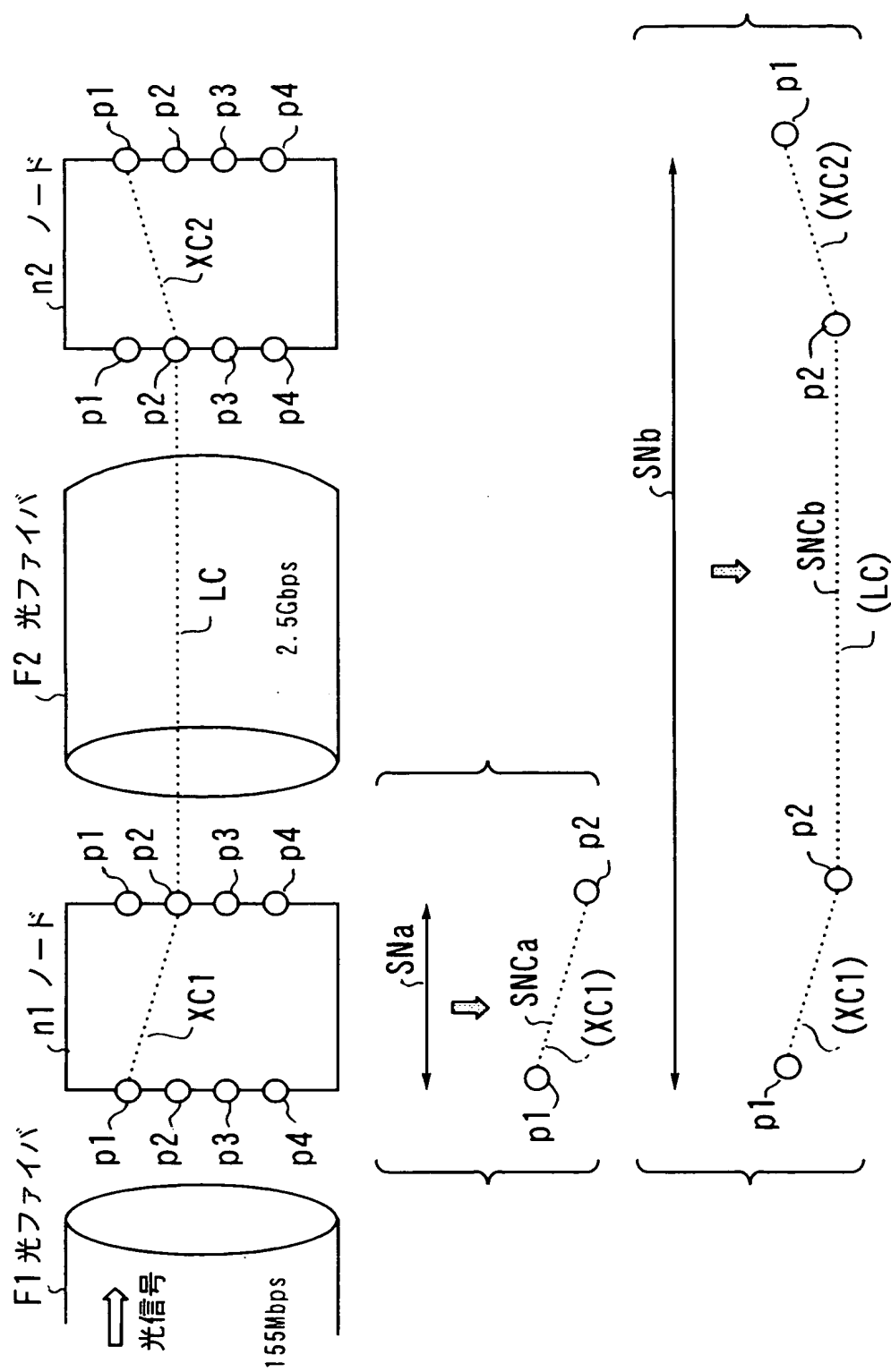
- 1 0 ネットワーク管理装置
- 1 1 ネットワーク分解部
- 1 2 テーブル管理部
- 1 3 バーチャルネットワーク生成部
- 2 0 ネットワーク
- N 1 ～ N 8 ノード
- C R 1 コアネットワーク
- B R 1、B R 2 ブランチネットワーク
- V R 1 バーチャルネットワーク

【書類名】 図面

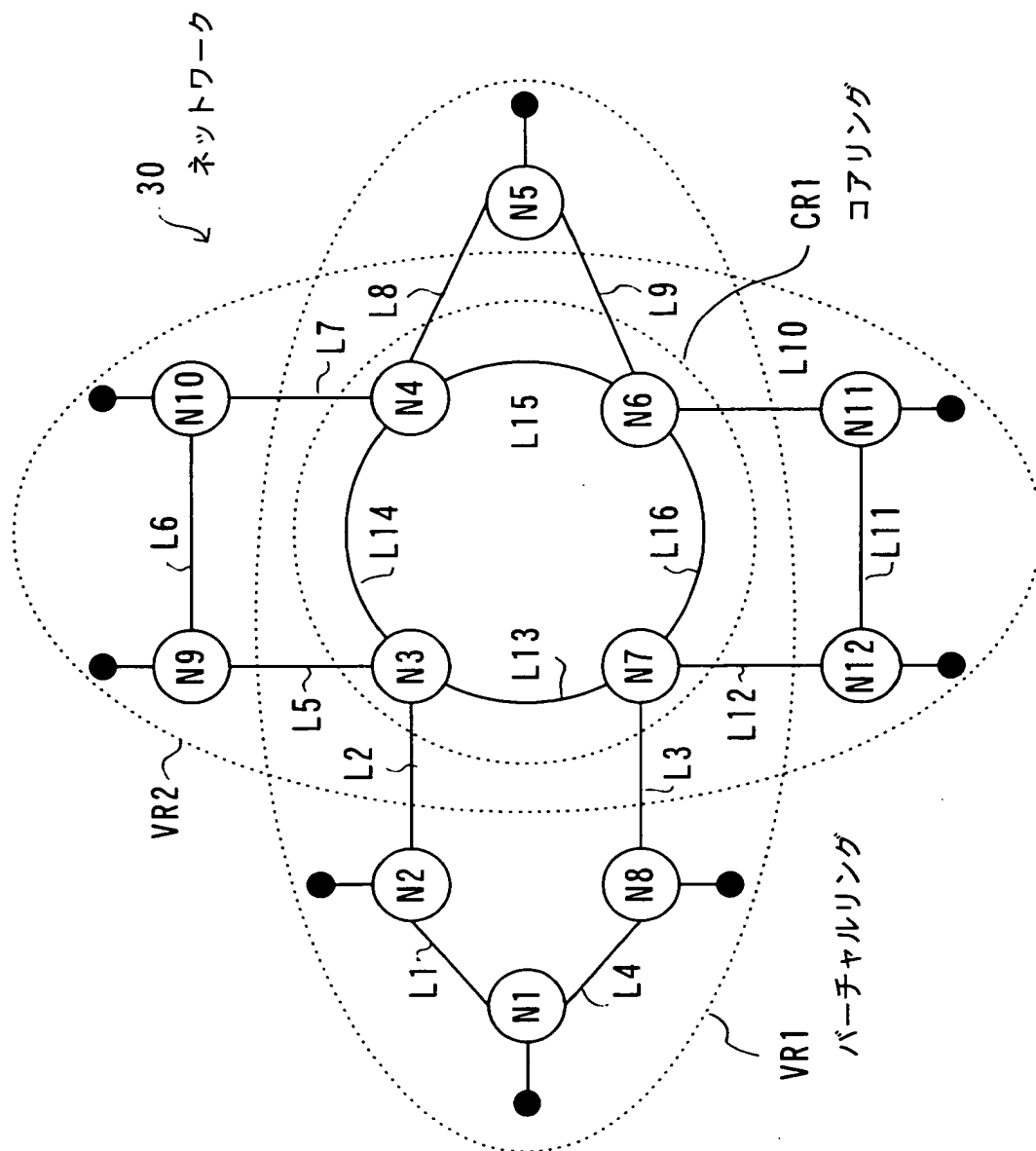
【図 1】



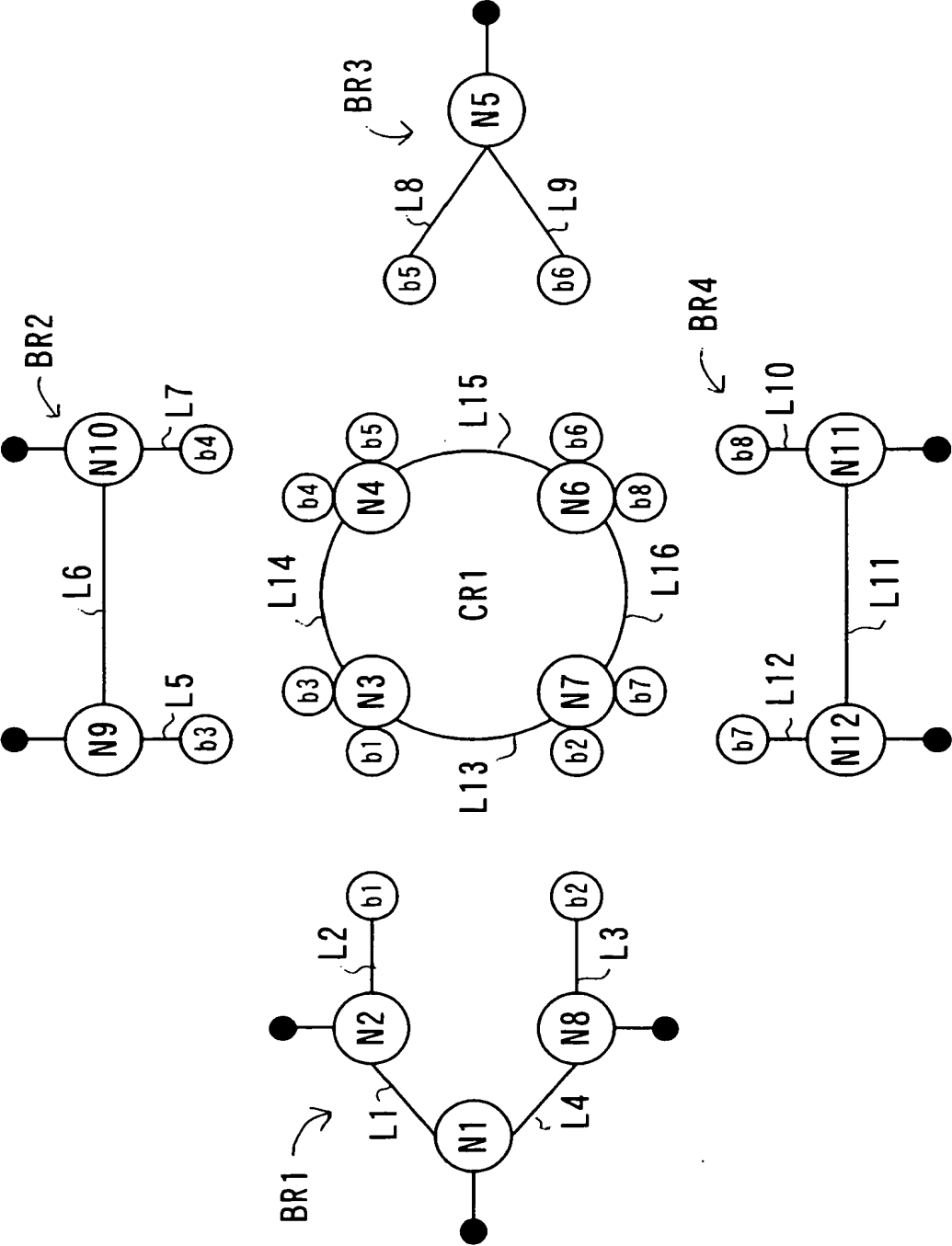
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

↙ T1 ブランチ情報テーブル

ブランチ 番号	ブランチ構成情報	接続コア リング番号	リンク 帯域	SNC 帯域
BR 1	b1, L2, N2, L1, N1, L4, N8, L3, b2	CR 1	1 5 0 M	1. 5 M
BR 2	b3, L5, N9, L6, N10, L7, b4	CR 1	1 5 0 M	1. 5 M
BR 3	b5, L8, N5, L9, b6	CR 1	1 5 0 M	1. 5 M
BR 4	b8, L10, N11, L11, N12, L12, b7	CR 1	1 5 0 M	1. 5 M

【図 6】

✓ T2 コア情報テーブル

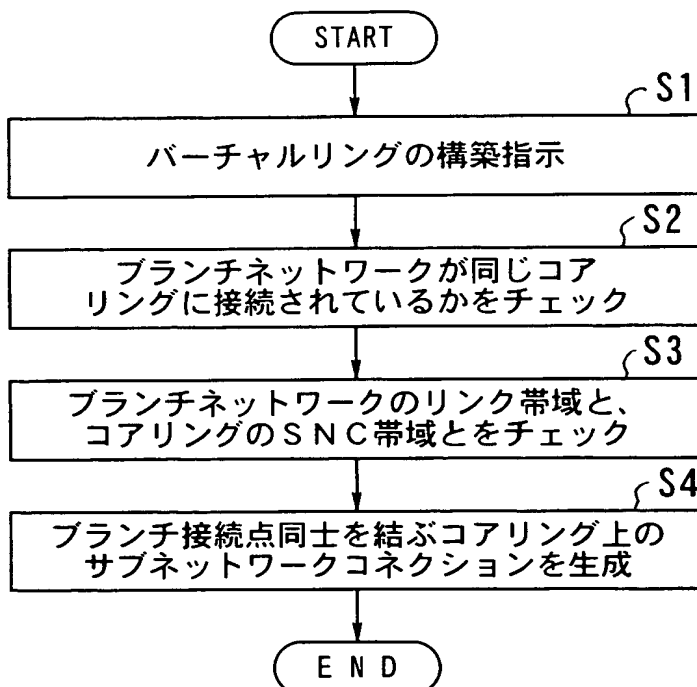
コアリング 番号	コアリング構成情報	リンク 帯域	SNC 帯域
CR1	N3, L14, N4, L15, N6, L16, N7, L13	2. 4G	150M

【図 7】

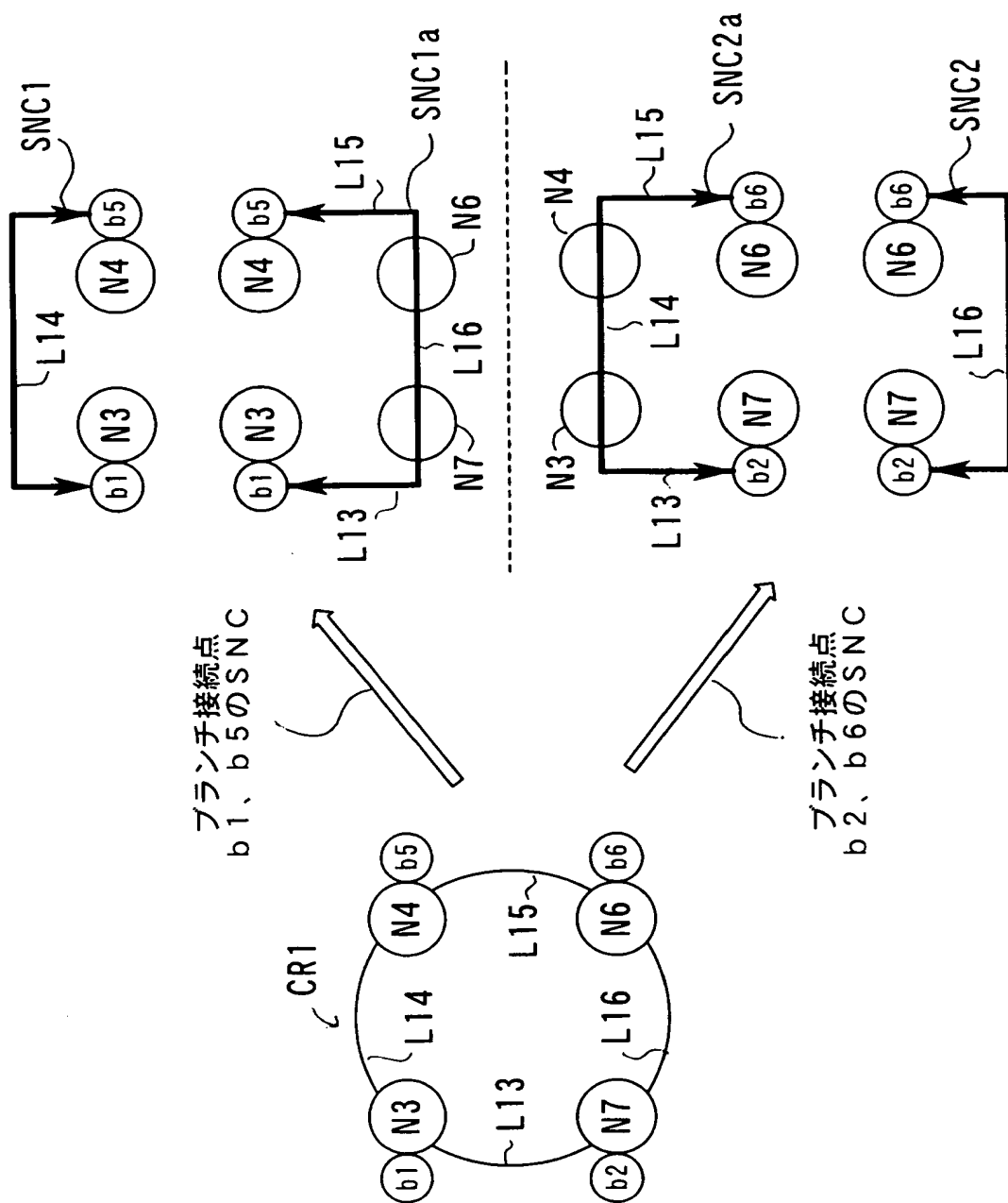
T3 接続情報テーブル

コアリング番号	ノード番号	ブランチ接続点	接続リンク番号	接続ブランチ番号
CR1	N3	b1	L2	BR1
		b3	L5	BR2
	N4	b4	L7	BR2
		b5	L8	BR3
	N6	b6	L9	BR3
		b8	L10	BR4
	N7	b7	L12	BR4
		b2	L3	BR1

【図 8】

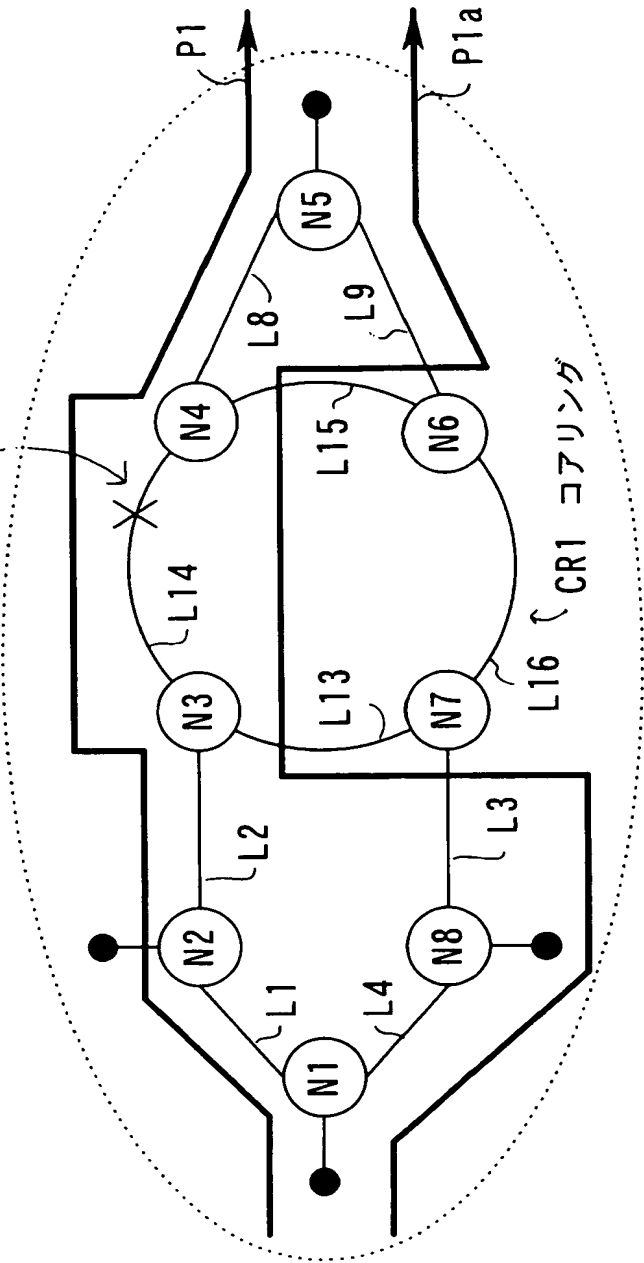


【図 9】



【図 10】

SNCが同じリンクL14を通ると、リンクL14に障害が発生した場合、予備系のパスP1aが無意味になる



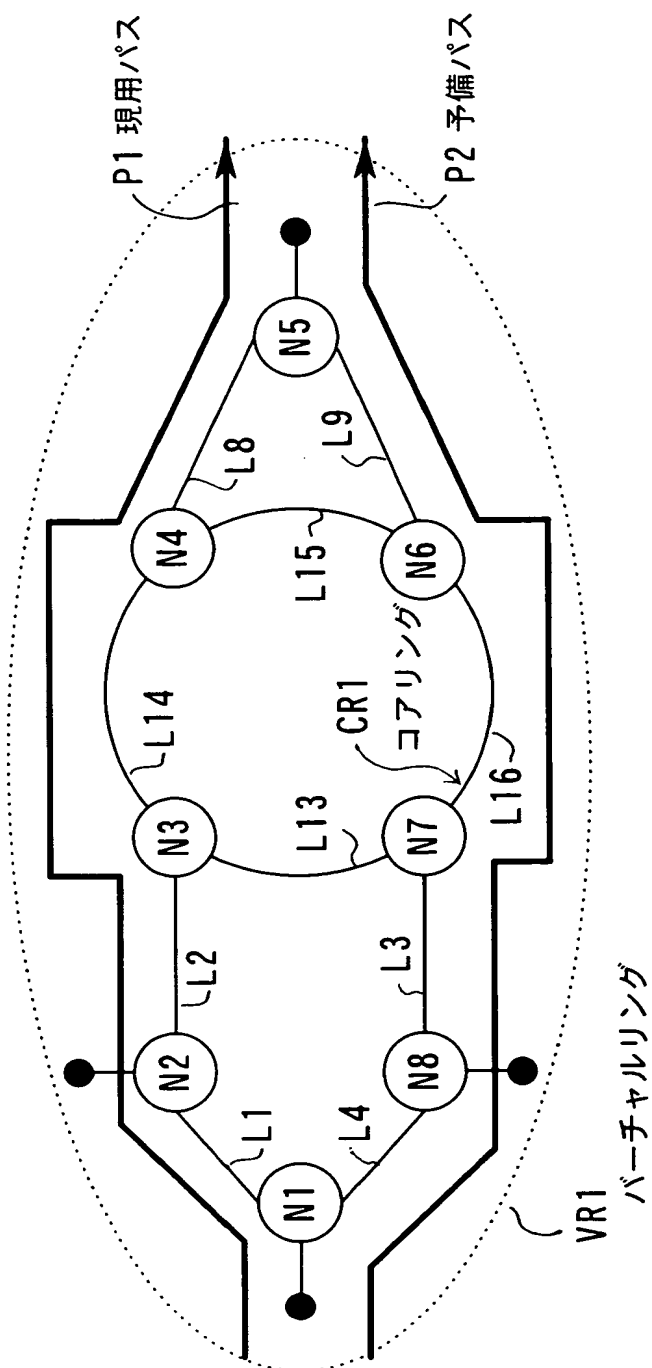
VR1 バーチャルリング

【図 1 1】

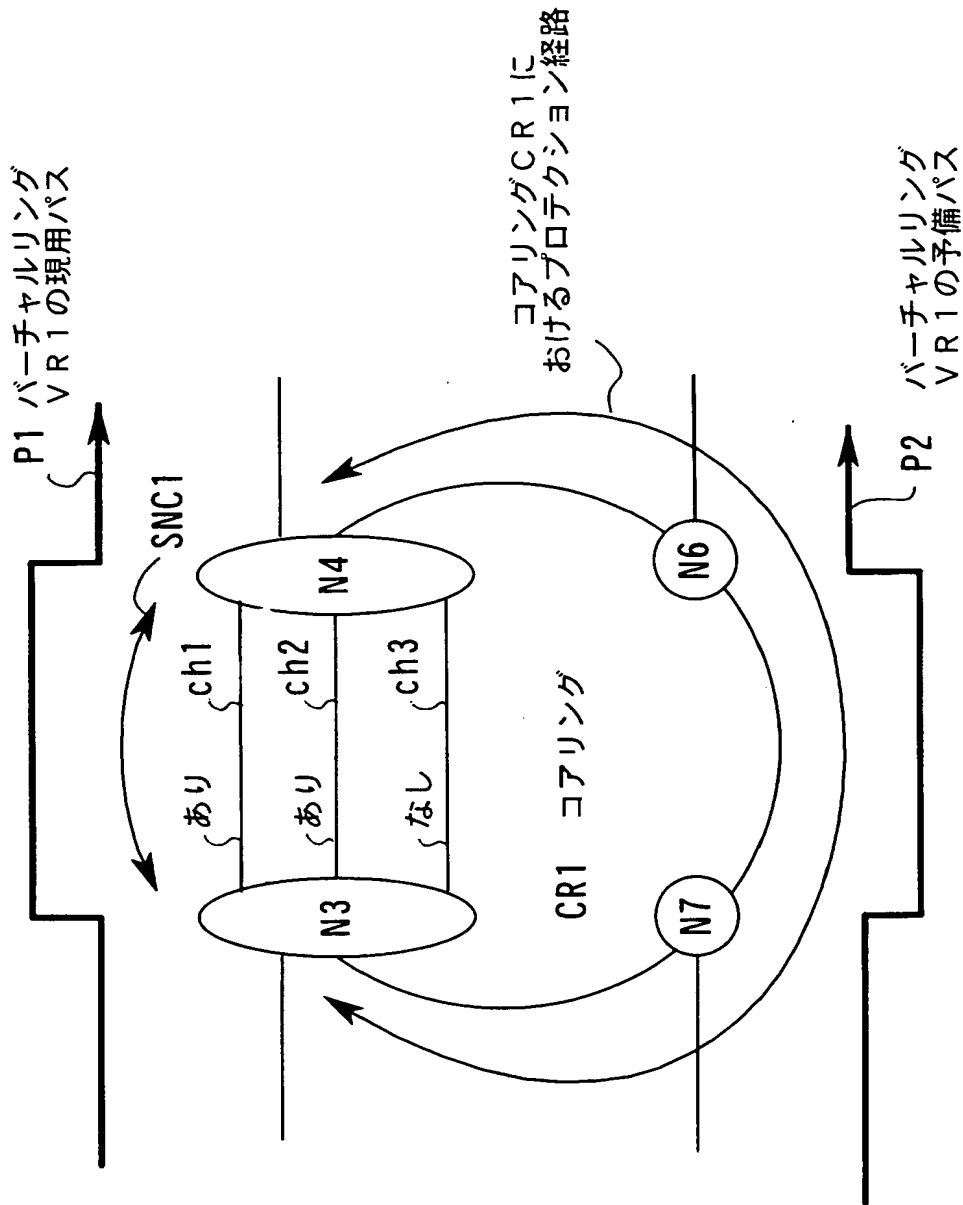
↙ T4 バージナルネットワーク情報テーブル

バーチャルリング番号	バーチャルリング構成要素
VR 1	BR 1, BR 2

【図 12】



【図 13】



【図 1 4】

㇏ T5 プロテクション情報テーブル

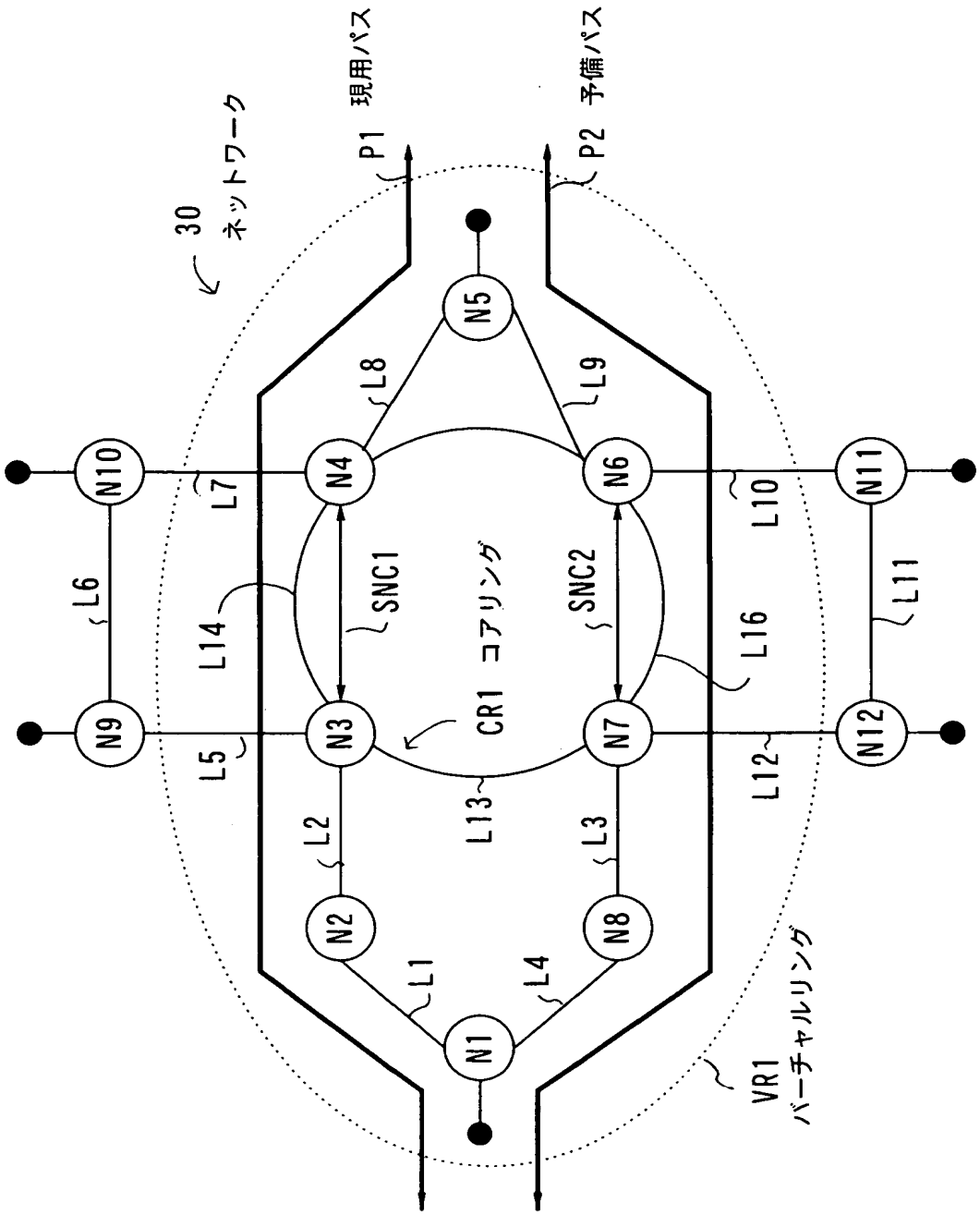
リンク 番号	チャネル 番号	プロテクション情報
L 1 4	c h 1	プロテクションあり
	c h 2	プロテクションあり
	c h 3	プロテクションなし

【図 1 5】

図 15 T6 パス情報テーブル

パス番号	現用経路情報	予備経路情報	選択系
P 1	L 1、L 2、L 1 4、L 8		現用
P 2		L 4、L 3、L 1 6、L 9	予備

【図 16】

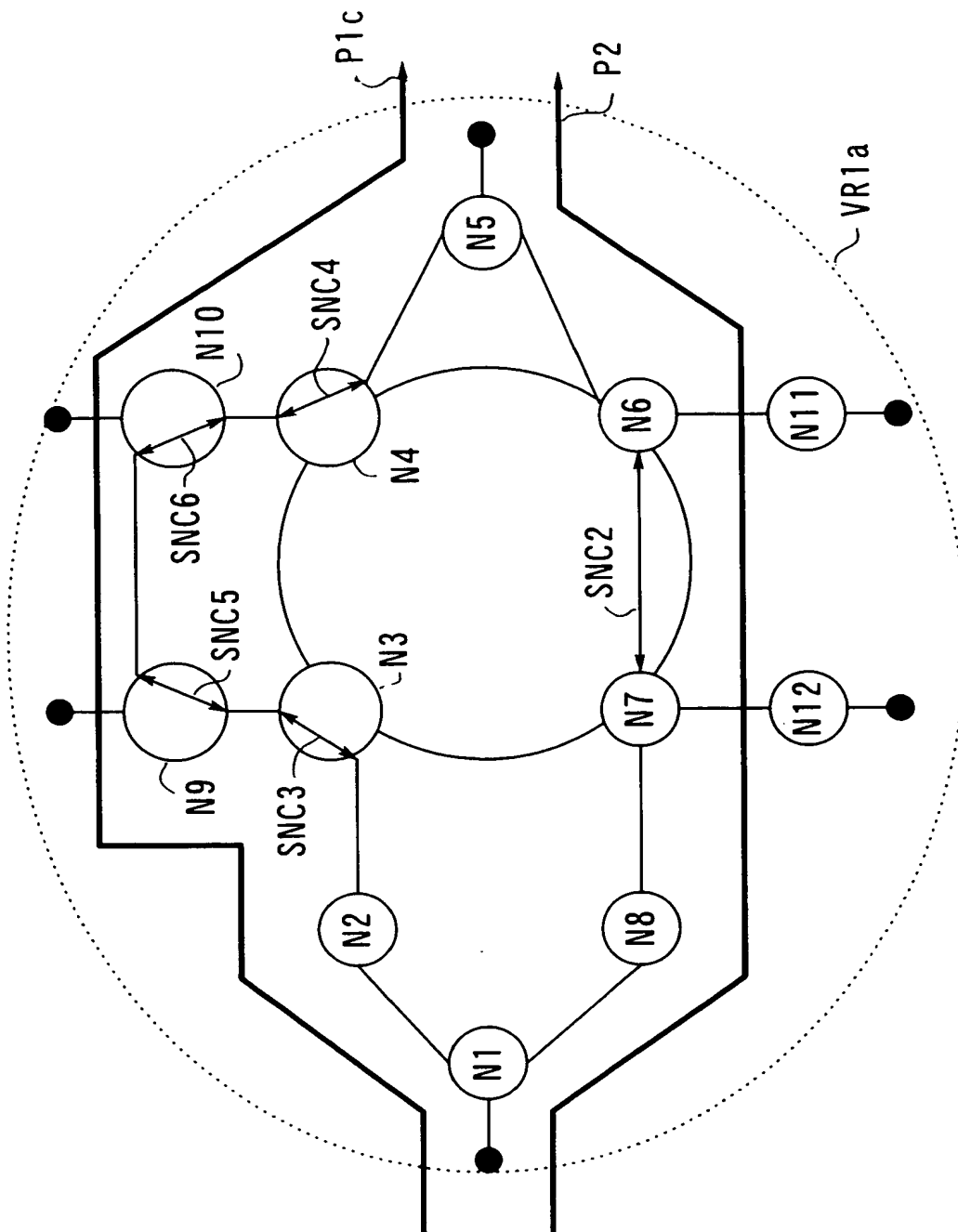


【図 1 7】

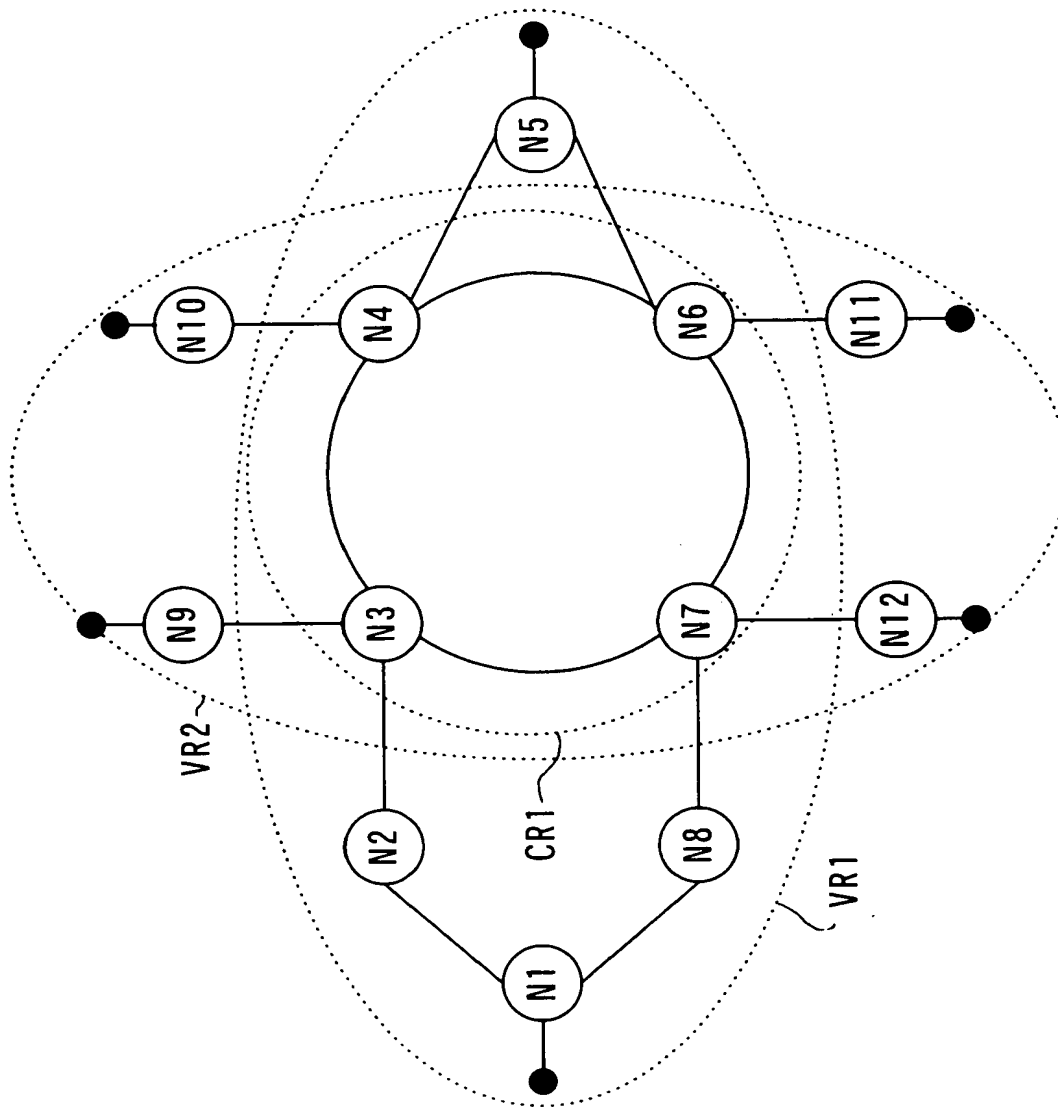
← T7 S N C 情報テーブル

S N C 番号	構成情報	バーチャルライン番号
S N C 1	b1, N3, L14, N4, b5	V L 1

【図 18】

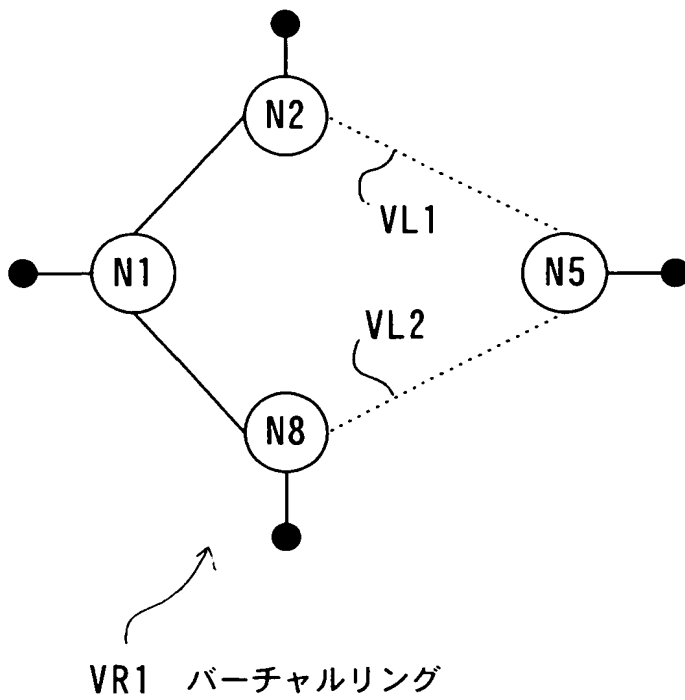


【図 19】

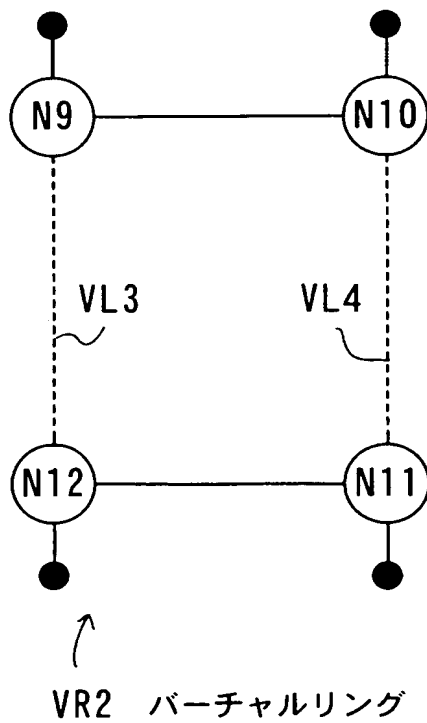




【図 20】



【図 21】

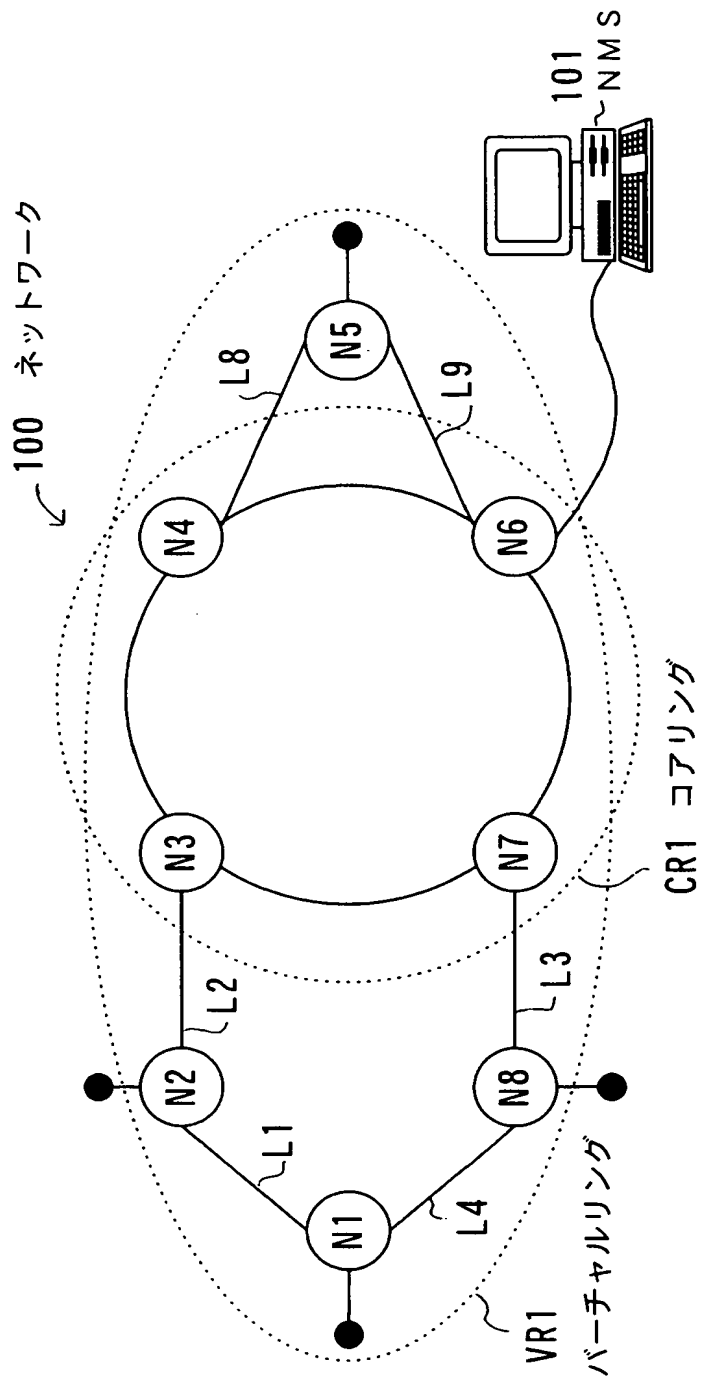


【図 2 2】

T8 バーチャルライン情報テーブル

バーチャル ライン番号	構成情報
V L 1	L2, SNC1, L8
V L 2	L3, SNC2, L9

【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワークの運用・保守管理の効率化及び利便性の向上を図る。

【解決手段】 ネットワーク分解部 1 1 は、ネットワークをネットワーク部品に分解する。ネットワーク部品としては、ネットワークをコアネットワークとブランチネットワークとにグループ化して分解する。テーブル管理部 1 2 は、分解情報をテーブル化して管理する。バーチャルネットワーク生成部 1 3 は、テーブル管理部 1 2 による情報にもとづき、ネットワーク部品であるブランチネットワークを組み合わせ、あらたな管理エリアとしてのバーチャルネットワークを生成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 8 3 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社